

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-012382

(43)Date of publication of application : 15.01.2002

(51)Int.Cl.

B66B 11/08

B66B 11/00

F16H 1/14

F16H 1/20

(21)Application number : 2000-200058

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 28.06.2000

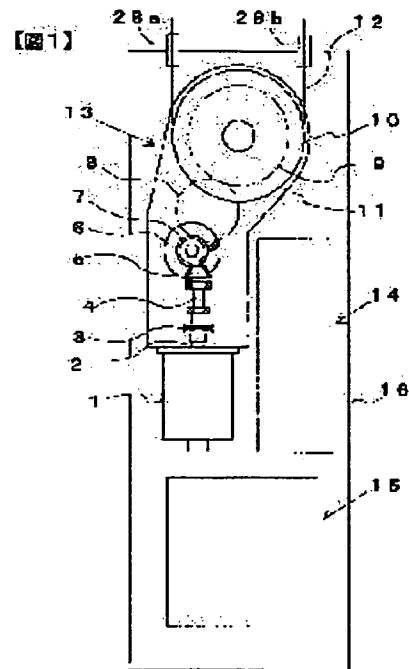
(72)Inventor : ONO KOSAKU  
TANAKA NAOYUKI  
NIHEI HIDEKI

## (54) ELEVATOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a silent and inexpensive geared hoisting machine of low profile to cope with a request for a so-called machine-room-less elevator structure.

**SOLUTION:** The low profile, the high efficiency, and the low noise level are compatibly realized by using a hypoid gear 6 for realizing the layout of a drive motor shaft 2 and a sheave shaft 20 in an intersecting manner in a high speed stage of a multi-stage reduction gear. The elevator device having small power consumption and low noise level can be provided. In addition, the machine-room-less elevator device with the hoisting machine built in a counterweight can be provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-12382

(P 2002-12382A)

(43) 公開日 平成14年1月15日 (2002. 1. 15)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 6 6 B	11/08	B 6 6 B	B 3F306
	11/00		A 3J009
F 1 6 H	1/14	F 1 6 H	
	1/20		

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-200058 (P2000-200058)

(22) 出願日 平成12年6月28日 (2000. 6. 28)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大野 耕作

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 田中 直行

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

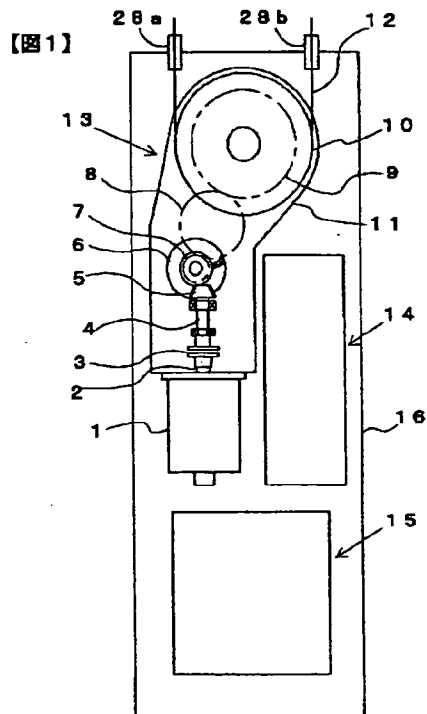
(54) 【発明の名称】 エレベータ装置

(57) 【要約】

【課題】 エレベータ装置においては、いわゆる機械室レス化が強く要求されている。これらに対応可能な、静粛かつ安価な薄形のギヤド巻上機が必要である。

【解決手段】 駆動電動機軸 2 とシーブ軸 20 とが交叉するレイアウトを実現するハイポイドギヤ 6 を多段減速機的高速段に使用することにより、巻上機の薄形化と、高効率、及び低騒音を両立させ、課題を解決する。

【効果】 消費電力が少なく、騒音の小さなエレベータ装置が提供される。また、巻上機がカウンターウェイトに内蔵された機械室のないエレベータ装置を安価に提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】エレベータの昇降路に沿って上下方向に可動な乗りかごと、カウンターウェイトと、乗りかごと及びカウンターウェイトを懸下するワイヤーロープと、ワイヤーロープを駆動するトラクションシープと、歯車減速機と、駆動電動機と、インバータ装置とを備えたエレベータ装置において、トラクションシープ、歯車減速機、及び駆動電動機はカウンターウェイトに内蔵されており、また、歯車減速機は少なくとも2段の減速手段を有しており、高速段がハイポイドギヤより成る歯車列で構成されていることを特徴とするエレベータ装置。

【請求項2】請求項1のエレベータ装置において、前記歯車減速機の低速段は、ヘリカルギヤよりなる歯車列で構成されており、小歯車と大歯車との間に、中間歯車を有することを特徴とするエレベータ装置。

【請求項3】請求項1又は2に記載のエレベータ装置において、前記駆動電動機の直径は、前記カウンターウェイトの厚さ方向寸法より小さいことを特徴とするエレベータ装置。

【請求項4】請求項1乃至3のいずれか1項に記載のエレベータ装置において、前記駆動電動機の軸中心線は、略鉛直方向を向いていることを特徴とするエレベータ装置。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれか1項に記載のエレベータ装置において、前記インバータ装置は前記カウンターウェイトに内蔵されており、インバータ装置と前記トラクションシープとの相対距離は、前記歯車減速機とトラクションシープとの相対距離、あるいは、前記駆動電動機とトラクションシープとの相対距離よりも大きいことを特徴とするエレベータ装置。

【請求項6】請求項1乃至5のいずれか1項に記載のエレベータ装置において、前記トラクションシープとの相対距離が、それぞれ、前記歯車減速機、前記駆動電動機、前記インバータ装置の順で大きくなることを特徴とするエレベータ装置。

【請求項7】請求項1乃至6のいずれか1項に記載のエレベータ装置において、前記駆動電動機及び前記インバータ装置を遮音カバーで覆ったことを特徴とするエレベータ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロープ式エレベータ装置の構造、及び、エレベータ用巻上機の構造に関わり、特に、省スペース化に適したエレベータ装置の構造、及び、これに使用する巻上機の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、法規制の緩和等により、エレベータ装置には必ずしも機械室を設ける必要がなくなってきた。一方、ロープ式エレベータにおいては、一般に機械室は建築物の屋上から大きく張り出しており、機械室面

積や機械室高さの縮小、あるいは機械室を省略した、いわゆる機械室レス化が強く望まれている。これらに対して、特開平7-10434号公報や特開平7-10437号公報等にみられるように、昇降路頂部、あるいは底部に巻上機を設置し、機械室レス化を実現する方法が提案されている。これらの機械室レスエレベータは、昇降路と巻上機設置空間とが分離されておらず、巻上機の発生する騒音が直接乗りかごとへ伝わるため、巻上機には静粛な直接駆動(ギヤレス)型の巻上機が使用されることが多い。

【0003】ところが、巻上機を昇降路頂部に設置した場合には、巻上機は直接ガイドレールに取り付けられることが多く、地震発生時等に大きな力が巻上機に作用した場合、巻上機が落下しないように十分な強度を確保する必要が生じる。一方、昇降路底部に巻上機を設置した場合には、河川の氾濫等によるビット冠水に対してエレベータの動作保証をするために、巻上機全体を防水構造とする必要がある。以上の問題は、製造コストを少なからず増加させるとともに、エレベータの利用形態の多様さを考えると好ましいものではない。

【0004】これらに対し、つりあい重り(カウンターウェイト)に巻上機を内蔵して、昇降路内の巻上機設置スペースさえも省略する方法が考えられる。これによると、上述した問題点が根本的に解決されるので、エレベータの駆動方式として有望と考えられる。

【0005】カウンターウェイトに巻上機を内蔵するためには、巻上機の形状をカウンターウェイトに合わせて薄く構成する必要がある。例えば、特開平7-137963号公報や特開平7-137964号公報等にみられるように、薄形の電動機をトラクションシープ軸に直結したギヤレス型巻上機が提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】一般に薄形ギヤレス型巻上機においては、十分な駆動トルクを確保するため、電動機本体の直径がシープ径と比べてかなり大きくなること、及び、ブレーキをシープ軸上に設けなければならないため、ブレーキサイズが大きくなること等により、歯車駆動(ギヤド)型巻上機と比べると、製造コストが増加するという課題がある。

【0007】一方、ギヤド型巻上機として一般的なヘリカルギヤを用いた場合、電動機軸とシープ軸とは平行となるため、やはり薄形の専用電動機が必要となり、コスト増加の要因となる。

【0008】本発明の目的は、省スペース化が図れ、十分な駆動トルクを容易に得ることができ、かつ騒音の小さなエレベータ装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、エレベータの昇降路に沿って上下方向に可動な乗りかごと、カウンターウェイトと、乗りかごと及びカウンタ

ーウェイトを懸下するワイヤーロープと、ワイヤーロープを駆動するトラクションシーブと、歯車減速機と、駆動電動機と、インバータ装置とを備えたエレベータ装置において、トラクションシーブ、歯車減速機、及び駆動電動機をカウンターウェイトに内蔵し、また、歯車減速機を少なくとも2段の減速手段を有して構成し、その高速段をハイポイドギヤより成る歯車列で構成したものである。

【0010】トラクションシーブ、歯車減速機、及び駆動電動機をカウンターウェイトに内蔵したことにより、省スペース化が可能になる。また歯車減速機を少なくとも2段の減速手段を有して構成し、その高速段をハイポイドギヤより成る歯車列で構成したことにより、効率が

高くかつ騒音の小さい巻上機を構成することができる。【0011】上記構成においては、巻上機としてギヤド巻上機を用いることにより、安価な汎用の電動機を使用することができる。このとき、電動機軸とシーブ軸とを交叉させ、電動機軸を鉛直方向に向けて立てて配置すると、電動機の直径を厚さ方向寸法とした巻上機を構成することができる。一般的に、カウンターウェイトの厚さ方向寸法は、要求される容量の汎用電動機の直径と同程度であるため、このような構成が可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明によるエレベータ装置の一実施形態として、エレベータ装置の正面図を図3に展開して示す。

【0013】乗りがご22、及びカウンターウェイト23を懸下するワイヤーロープ12の両端は、昇降路24の頂部に設けられたロープエンド25a、及び25bに固定されており、一方のロープエンド25aから、乗りがごの下に設けられたかご下ブリー26a、及び26b、昇降路頂部に設けられた転向ブリー27a、及び27b、カウンターウェイト上に設けられたトラクションシーブ10へと順に巻回され、もう一方のロープエンド25bに固定されている。従って、例えば図3においてトラクションシーブが時計方向に回転すると、図示しないガイドレールに沿って、カウンターウェイトは下降し、乗りがごは上昇することになる。カウンターウェイトと一体になって移動するため、駆動電動機にはトルク等を介して電流を供給する必要がある。

【0014】ここでカウンターウェイトは、乗りがごと昇降路との間の隙間を移動するので、その厚さ方向寸法はできるだけ小さいほうが、昇降路面積を小さくする上で好ましい。軸方向寸法の比較的大きな汎用電動機を使用し、かつ巻上機の厚さ方向寸法を小さくするには、電動機軸とシーブ軸とが互いに交叉するような歯車要素を使用する必要がある。薄形巻上機の構成に最も好適と考えられる、高速段にハイポイドギヤを用いた巻上機の実施形態の一例として、その正面図を図1に、側面図を図2に示す。また、低速段にヘリカルギヤから構成された

歯車列を用いた場合の軸支持構造を図5に併せて示す。

【0015】安価な汎用電動機である駆動電動機1は歯車箱11に固定されており、動力は電動機軸2、カップリング3を経て、入力軸4に入る。入力軸は、軸受17a、17bによって歯車箱に対して回転自在に保持されており、反カップリング側の軸端にはハイポイドピニオン5が固設されている。ハイポイドピニオンは、軸受19a、19bによって回転自在に保持されたヘリカルピニオン軸18上のハイポイドギヤ6とかみあっており、ハイポイドギヤと同軸上に固設されたヘリカルピニオン7が、中間歯車8を介して、軸受21a、21bによって回転自在に保持されたシーブ軸20上のヘリカルギヤ9に動力を伝える。以上の動作の結果、シーブ軸上に固設されたトラクションシーブ10が回転し、ワイヤーロープ12を駆動する。

【0016】一般には、低速段にヘリカルギヤのような平行軸歯車を使用した場合、トラクションシーブの半径は同軸上のヘリカルギヤのピッチ円半径よりも大きくなり、トラクションシーブはヘリカルピニオン軸と干渉する。このため、ヘリカルピニオン軸とシーブ軸との中心距離を十分に確保する目的で、ヘリカルピニオンとヘリカルギヤとの間に、中間歯車を設けることが望ましい。また、同様の理由により、中間歯車軸29は歯車箱11に固設し、中間歯車内部に設けた中間歯車軸受30a、30bにより、中間歯車を回転自在に保持する構造とするのがよい。

【0017】汎用の電動機は、直径に対して軸方向寸法が比較的大きいため、カウンターウェイト内の空間を有効に活用できるよう、電動機軸が略鉛直方向を向くように配置するのが望ましい。また、電動機を駆動するための電源装置14、及びインバータ装置15は、それぞれ歯車減速機13の側部、及び下部に設置されており、カウンターウェイト枠16内に併せて内蔵されている。図示しない遮音カバーで全体が覆われているため、カウンターウェイト枠内部はダクト28a、28bを通じてのみ、外部と連通している。従って、大きな騒音発生源であるインバータ装置は、ダクトに近接しているトラクションシーブから、最も遠い位置に配置するのが望ましい。また、汎用の駆動電動機は、種類によっては大きな騒音発生源となるが、ハイポイドギヤを用いた歯車減速機の騒音の大きさは、電動機やインバータ装置を下回ると考えられる。そこで、さらに望ましくは、カウンターウェイト内で、トラクションシーブからの距離を歯車装置、電動機、インバータ装置の順に大きくなるように配置するとよい。さらに、電動機やインバータ装置が発生する騒音の周波数は既知、かつ、ほぼ一定であること、及び騒音の漏出口がダクトのみであることから、ダクト近辺で能動的な騒音制御を実施することにより、騒音を一層低減することができる。

【0018】一方、前述したように、主たる騒音発生源

はインバータ装置と駆動電動機であることから、インバータ装置と駆動電動機のみを遮音カバーで覆うことにより、遮音カバーの寸法を小さくして製造コストを低減するとともに、開口部をなくすことで遮音性を高めることができる。

【0019】上記の実施形態によれば、多段減速ギヤド巻上機の高速段にハイポイドギヤを使用することで、種々の課題を解決することができる。ギヤド巻上機のメリットは、安価な汎用の電動機が使用できる点にある。しかし、汎用電動機の軸方向寸法は、径方向寸法より一般に大きいため、電動機軸がシープ軸と平行になる構成では、薄形の巻上機とすることは困難である。これに対し、電動機軸とシープ軸とを交叉させ、電動機軸を鉛直方向に向けて立てて配置すると、電動機の直径を厚さ方向寸法とした巻上機を構成することができる。一般的に、カウンターウェイトの厚さ方向寸法は、要求される容量の汎用電動機の直径と同程度であるため、このような構成が可能となる。

【0020】入力軸と出力軸とが交叉する歯車要素としては、ベベルギヤ、ハイポイドギヤ、及びウォームギヤが知られている。図4において、駆動歯車軸中心線が、被動歯車軸中心線と交わるのがベベルギヤであり、少しオフセットしているのがハイポイドギヤ、オフセット量が最も大きいのがウォームギヤである。一般に、ベベルギヤ→ハイポイドギヤ→ウォームギヤの順で、騒音は小さく、伝達効率は低くなる。歯車のかみあい騒音が問題となる高速段にハイポイドギヤを用いることにより、ウォームギヤよりも効率がよく、かつ、ベベルギヤよりも騒音が低いエレベータ用巻上機が構成される。また、電動機軸とシープ軸とを交叉させるレイアウトにより、カウンターウェイトに内蔵可能な薄形のエレベータ用巻上機が構成される。

【0021】そして、消費電力が少なく、騒音の小さいエレベータ装置を提供することができる。また、屋上機械室が存在せず、地震や河川の氾濫に対しても安全なエレベータ装置を安価に提供することができる。

【0022】なお、例えば特開平8-245139号公報等にみられるように、エレベータ用巻上機に対してベベルギヤ、あるいはハイポイドギヤを適用することは既に提案されているが、前記発明においては、これらの歯車要素を低速段に配置することを特徴としており、ハイポイドギヤの低騒音性には着目していない。また、ハイポイドギヤと他の歯車要素とを組み合わせ、薄形化のための減速機構造に関しては、他に見出すことはできない。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、消費電力が少なく、騒音の小さいエレベータ装置を安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態における巻上機の正面図である。

【図2】 図1の巻上機の側面図である。

【図3】 本発明の一実施形態の設置例を示す正面図である。

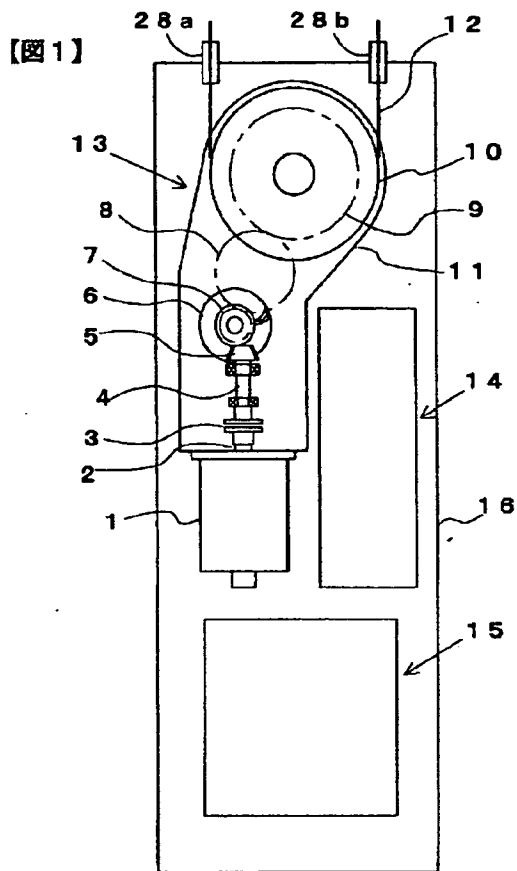
【図4】 ベベルギヤ、ハイポイドギヤ、ウォームギヤの特徴説明図である。

【図5】 ヘリカルピニオン、中間歯車、ヘリカルギヤの軸支持構造説明図である。

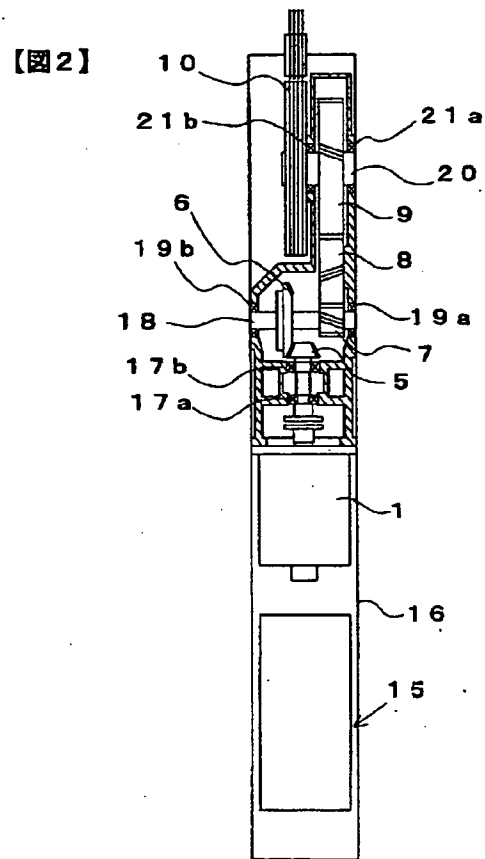
【符号の説明】

1…駆動電動機、2…電動機軸、3…カップリング、4…入力軸、5…ハイポイドピニオン、6…ハイポイドギヤ、7…ヘリカルピニオン、8…中間歯車、9…ヘリカルギヤ、10…トラクションシープ、11…歯車箱、12…ワイヤーロープ、13…歯車減速機、14…電源装置、15…インバータ装置、16…カウンターウェイト枠、17…入力軸軸受、18…ヘリカルピニオン軸、19…ヘリカルピニオン軸軸受、20…シープ軸、21…シープ軸軸受、22…乗りかご、23…カウンターウェイト、24…昇降路、25…ロープエンド、26…かご下プーリ、27…転向プーリ、28…ダクト、29…中間歯車軸、30…中間歯車軸受。

【図1】

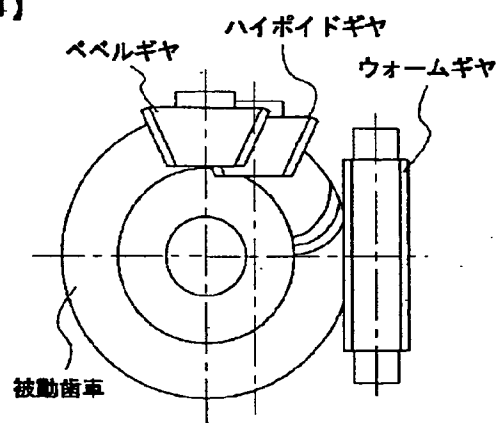


【図2】



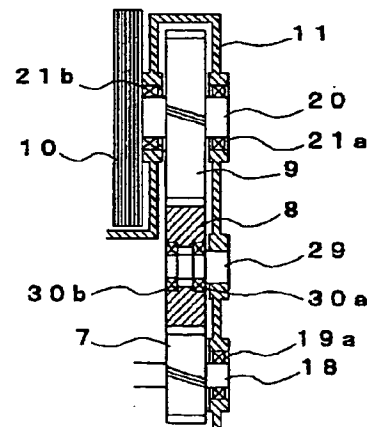
【図4】

【図4】



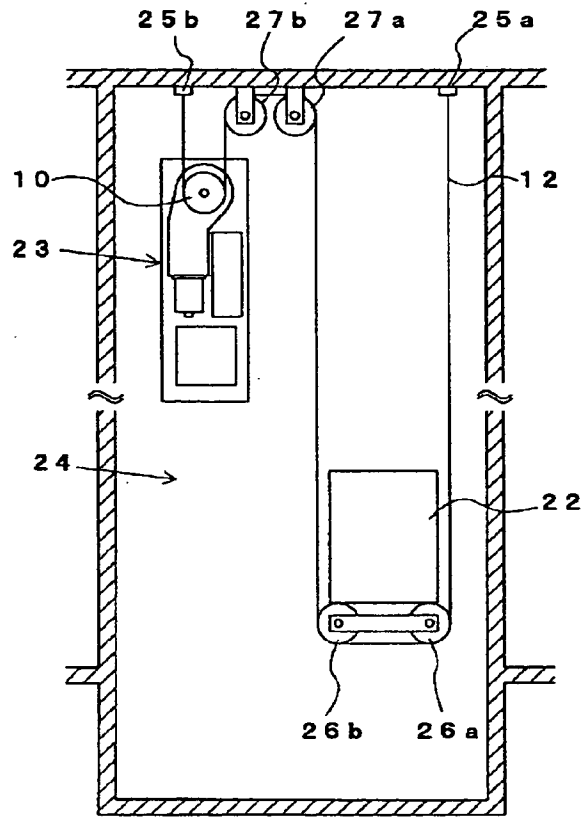
【図5】

【図5】



【図3】

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 二瓶 秀樹  
茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会  
社日立製作所ビルシステムグループ内

Fターム(参考) 3F306 AA07 AA13 BA02 BA03 BC10  
DA00  
3J009 DA11 DA18 EA04 EA05 EA06  
EA12 EA18 EA25 EA32 FA14  
FA30